DEVICE FOR RECEIVING OPTICAL SIGNALS WITH A LIGHT GUIDE

Publication number: WO9800936
Publication date: 1998-01-08
Inventor: POISEL HANS (DE)

Applicant: SCHLEIFRING & APPARATEBAU GMBH (DE); POISEL

HANS (DE)

Classification:

- international: H04B10/22; H04B10/22; (IPC1-7): H04B10/22;

H01S3/06: H01S3/17: H04B10/06

- European: H04B10/22

Application number: WO1997DE01346 19970627 Priority number(s): DE19961025870 19960627 Also published as:

EP0908030 (A1)
EP0908030 (A0)
DE19625870 (A1)
EP0908030 (B1)

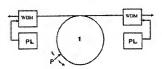
Cited documents:

DE4421616 EP0249746 EP0586713 US3760297

Report a data error here

Abstract of WO9800936

A device for receiving optical signals has a light guide into which the optical signal to be received can be coupled. The light guide is made of a material whose electron arrangement may be reversed by an exciting energy and which when stimulated radiates light having an emission wavelength which corresponds to the wavelength of the optical signals to be received. An exciting unit is provided to reverse the electron arrangement in the material. Moreover, a detector is optically coupled to the light guide to detect the light that can be generated by the emission processes stimulated by the optical signals coupled into the light guide. The invention is characterised in that the light guide is made of a material, preferably plastic, which generates light by elastic scattering within the material when impinging light is radiated into the light guide at an angle 0 DEG < alpha </= 90 DEG with respect to the irradiation surface, i.e. the wavelength of the scattered light corresponds to that of the impinging light. The generated light has a radiation component oriented in the main propagation direction of the light guide.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM PCT INTERNATIONALE ANMELDLING VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

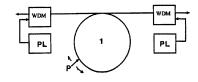
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentkiassifikation ⁶ : H04B 10/22, 10/06, H01S 3/06, 3/17	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/00936 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. Januar 1998 (08.01.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DES (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juni 1997 (2 (30) Prioritäisdaten: 196 25 870.7 27. Juni 1996 (27.06.96) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten auszes SCHLEITRING UND APPARATIEBAU GMBH [1] Am Hardradager 10, Pa.82256 Fleristenfeldbruck (DE) (72) Erfinder/Anmelder (nur für US): POISEL, Hans [1] Püllihof 14, D-91227 Leinburg (DE). (74) Anwalt: RÖSLER, Üwe, Th.; Münich, Rösler, Wilbelf Strasse 11, D-80689 München (DE).	7.06.9 D v US DE/DE).	BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, III, SI, PK, EK, GK, PK, RZ, ZL, KL, RLS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TI, TM, TR, TT, AU, GU, GU, ZVN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZWN, cunsistshes Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TI, TM), curophisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, ET, TU, UM, CN, LP, TS, ED, OAP! Patent (BF, BJ, CF, CG, Cl, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Verüffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffgnitchung wirdt wiedenfolis falls Anderungen

- (54) Title: DEVICE FOR RECEIVING OPTICAL SIGNALS WITH A LIGHT GUIDE
- (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM EMPFANG OPTISCHER SIGNALE MIT EINEM LICHTLEITENDEN GEGENSTAND

(57) Abstract

A device for receiving optical signals has a light guide into which the optical signal to be received can be coupled. The light guide is made of a material whose electron arrangement may be reversed by an exciting energy and which when stimulated radiates light having an emission wavelength which corresponds to the wavelength of the optical signals to be received. An exciting unit is provided to reverse the electron arrangement in the material. Moreover, a detector is optically coupled to the light guide to detect the light that can be generated by the



emission processes stimulated by the optical signals coupled into the light guide. The invention is characterised in that the light guide is made of a material, preferably plastic, which generates light by elastic scattering within the material when impinging light is radiated into the light guide at an angle $0^{\circ} < \alpha \le 90^{\circ}$ with respect to the irradiation surface, i.e. the wavelength of the scattered light corresponds to that of the impinging light. The generated light has a radiation component oriented in the main propagation direction of the light guide.

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist. Der lichtleitende Gegenstand weist ein Material auf, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Für die Invertierung des Materials ist eine Anregungseinheit vorgesehen. Perner ist an dem lichtleitenden Gegenstand eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes optisch angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der lichtleitende Gegenstand aus einem Material besteht, vorzugsweise Kunststoff, das bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel 0° < \alpha \leq 90° relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Licht, d.h. die Wellenlänge des Streulichtes entspricht der des eingestrahlten Lichtes, erzeugt, das eine Strahlungskomponente in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Pinnland	LT	Litauen	8K	Slowakei
AT	Osterreich	FR	Prankreich	LU	Laxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ.	Swaziland
AZ	Azerbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Technol
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadachikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenisten
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MI.	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	1 Ekraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereiniste Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Ushek laten
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachatan	RO	Rumanien		
CZ	Tachechiache Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	u	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dinemark	LK	Srl Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

WO 98/00936 PCT/DE97/01346

Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand

Beschreibung

Technische Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist. Der lichtleitende Gegenstand weist ein Material auf, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emision Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Für die Invertierung des Elektronenzustandes ist eine Anrequngseinheit vorgesehen. Ferner ist an dem lichtleitenden Gegenstand eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes optisch angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist.

Stand der Technik

Vorrichtungen zum Empfang optischer Signale sind aus einer Vielzahl technischer und wissenschaftlicher Anwendungsbereiche bekannt. Allen bekannten optischen Detektoreinrichtungen liegt das Problem zugrunde, elektromagnetische Strahlung in eine Informationseinheit umzuwandeln, die in direktem Bezug zum optischen Ausgangssignal ist und technisch, d.h. mit den Mitteln

WO 98/00936 -2- PCT/DE97/01346

heutiger Auswerteelektronik verarbeitbar ist. Ein wesentlicher Aspekt für die Realisierung optischer Detektoren von hoher Qualität ist die möglichst direkte Umwandlung von elektromagnetischer Strahlung in elektrische Signale, die einer weiteren Auswerteelektronik zugeführt werden können. Dieser Anforderung werden insbesondere photoempfindliche Halbleiterdetektoren gerecht, bei denen die zu detektierenden Lichtquanten im Halbleiterbauelement direkt elektrische Ladungen freisetzen, die entsprechend ausgewertet werden können.

Die bekannten, auf der Basis von Halbleitermaterialien aufgebauten optischen Detektoreinrichtungen weisen in aller Regel nur sehr klein begrenzte photosensible Detektoroberflächen auf, doch können auch großflächige Detektoroberflächen durch mosaikartiges Zusammensetzen aus einer Vielzahl von Einzeldetektoren gebildet werden. Auch ist es grundsätzlich möglich, beliebige Detektorflächengeometrien auf der Basis von optischen Halbleiterdetektoren zusammenzubauen, doch bedarf es zum einen einen sehr großen schaltungstechnischen Aufwand zur Verschaltung aller Einzeldetektoren mit einer Auswerteeinheit, zum anderen sind sehr hohe Kosten mit großflächigen Detektoroberflächen verbunden; zum ditten sinkt die Ansprechgeschwindigkeit mit zunebmmender Fläche.

Möchte man jedoch über eine möglichst große Fläche elektromagnetische Strahlung detektieren, so eignen sich hierfür großflächig ausgebildete, lichtabsorbierende Detektorflächen, die aus einem vorwiegend transparentem Material bestehen, in dem fluoreszierende Farbstoffmoleküle eingebunden sind. Trifft Licht auf eine derartige Detektorfläche auf, so werden die fluoreszierenden Moleküle angeregt und senden innerhalb der Absorberschicht Fluoreszenzlicht aus, das durch Reflexionen an den Grenzflächen innerhalb des Materials vorzugsweise an die seitlichen Randbereiche der Absorberschicht gelangt, an denen geeignete optische Detektoren zur Umwandlung in elektrische Sionale angebracht sind.

Den vorstehend beschriebenen Mechanismus machen sich insbesondere optische Drehübertrager zu Nutzen, mittels derer optische Signale zwischen einem sich drehenden und einem dazu stationär verbleibenden Teil übertragen werden können. Entlang einer stationär verbleibenden vorzugsweise zu einem geschlossenen Kreis gebogene Lichtleitfaser, in der fluoreszierende Moleküle eingearbeitet sind, bewegt sich eine optische Sendeeinrichtung, beispielsweise eine LED, die zur Lichtübertragung entlang der Bahn der Lichtleitfaser bewegt wird. Durch seitliches Einstrahlen in die Lichtleitfaser wird innerhalb der Faser Fluoreszenzlicht erzeugt, das ebenfalls über interne Reflexionen zu den Lichtleitfaserenden geleitet wird, an denen jeweils optische Detektorvorrichtungen vorgesehen sind. Mit Hilfe dieser bekannten Vorrichtung ist es möglich, optische Signale zwischen einem drehenden und einem dazu stationär verbleibenden Teil zu übertragen.

Da das in der Lichtleitfaser hervorgerufene Fluoreszenzlicht durch spontane Emission entsteht, ist die Bandbreite für die zu übertragenden optischen Signale durch die Fluoreszenz-Lebensdauer der Farbstoffe in der Faser begrenzt. Möchte man jedoch den Empfang von optischen Signalen mit möglichst großer Bandbreite ohne Informationsverluste empfangen, so sind hierbei den bekannten fluoreszierenden Farbstoffen Grenzen gesetzt.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in dem das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist und das mittels einer Detektoreinrichtung in elektrisch, weiter verarbeitbare Signale umgewandelt wird, derart weiterzubilden, daß zum einen die Lichtübertragung von den, in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signalen zu der Detektoreinrichtung auf möglichst direktem Weg erfolgt, ohne daß eine merkliche Signalschwächung eintritt. Es soll insbesondere möglich sein, den Empfang optischer Signale mit möglichst hoher Bandbreite weitgehend verlustfrei zu ermöglichen. Der Empfang der optischen Signale soll möglichst großflächig erfolgen, wobei die hiermit verbundenen Kosten möglichst gering zu halten sind. Der Empfänger soll sich insbesondere für den Einsatz in optischen Drehübertragern eignen.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Ansprüche 1 bis 5. Anspruch 6 ff. bezieht sich auf eine erfindungsgemäße Verwendung der Vorrichtung für die optische Signalübertragung zwischen zwei sich relativ zueinander beweglichen Teilen.

Die Erfindung geht von der Idee aus, den zum Empfang optischer Signale vorgesehenen lichtleitenden Gegenstand mit einem Material zu versehen, dessen Elektronenanordnung durch energetische Angegung inver-

tierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht. Die Invertierung der Elektronenanordnung wird durch eine Anregungseinheit, vorzugsweise durch eine optische Pumplichtquelle hervorgerufen. An den lichtleitenden Gegenstand ist optisch eine Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes angekoppelt, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist. Der lichtleitende Gegenstand ist erfindungsgemäß aus einem Material, das vorzugsweise Kunststoff ist, worin bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel zwischen 0° und 90° relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Streuicht erzeugt wird, wobei die Wellenlänge des Streulichtes der des eingestrahlten Lichtes entspricht. Wesentlich ist, daß das Streulicht Strahlungskomponenten in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist. Damit ist gemeint, daß das auf den lichtleitenden Gegenstand einfallende Licht durch Streuprozesse eine Strahlungskomponente innerhalb des lichtleitenden Gegenstandes erzeugbar ist, die in die Richtung weist, in der die Detektoreinrichtung angeordnet ist. Eben diese Strahlungskomponente, die die gleiche Wellenlänge wie das optisch einfallende Signal aufweist, wird durch das in dem Gegenstand vorhandene. eine Besetztungsinversion aufweisende Material durch stimulierte Emissionsprozesse verstärkt. Die beim Verstärkungsvorgang erzeugte Strahlung hat nicht nur die gleiche Wellenlänge wie die erzeugende Strahlung. sondern auch gleiche Richtung, Phasenlage und Polarisation. Da der Prozess der Lichtverstärkung

nicht spontan, sondern stimuliert erfolgt und der direkt durch das im lichtleitenden Gegenstand gestreute Licht hervorgerufen wird, ist die Bandbreite um mehrere Größenordnungen höher. Auf diese Weise ist es möglich, die optischen Signale über die erfindungsgemäß ausgebildete Empfangsvorrichtung weitgehend unverzerrt und verstärkt zur Detektoreinrichtung zu leiten.

Ein wesentlicher Aspekt der der Erfindung zugrundeliegenden Idee ist die elastische Streuung des einfallenden Lichtes innerhalb des lichtleitenden Gegenstandes, wodurch Streulicht auch in der Richtung innerhalb des Materials abgelenkt wird, in der die Detektoreinrichtungen angeordnet sind. Es ist erfindungsgemäß erkannt worden, daß der Anteil von elastischem Streulicht in transparenten Kunststoffmaterialien besonders stark auftritt.

Eine besondere Anwendungsmöglichkeit der erfindungsgemäß ausgebildeten Empfangsvorrichtung für optische Signale ist das Gebiet optischer Drehübertrager.

Hierbei ist der vorstehend beschriebene, erfindungsgemäß ausgebildete lichtleitende Gegenstand als eine Lichtleitfaser ausgeführt, entlang der eine Sendeeinrichtung geführt wird. Beispielsweise kann die Lichtleitfaser die Form eines Kreises aufweisen, entlang der eine Sendeeinrichtung verfährt, die auf einem sich relativ zur Lichtleitfaser drehenden Teil befindet.

Das in der Lichtleitfaser eingebrachte, in seiner elektronischen Besetzung invertierbare Material wird vorzugsweise mittels Pumplaser, die an den Faserenden der Lichtleitfaser vorgesehen sind, optisch angeregt WO 98/00936 PCT/DE97/01346

und auf diese Weise in einen invertierten Besetzungszustand überführt.

Die von der optischen Sendeeinrichtung herrührenden optischen Signale werden seitlich in die aus Kunststoff qefertiqte Lichtleitfaser eingestrahlt, wo unter Beibehaltung der ursprünglichen Wellenlänge, das Licht elastisch gestreut wird. Wesentlich hierbei ist, daß Strahlungskomponenten auch in Achsrichtung der Lichtleitfaser gestreut werden. Dieses elastische Streulicht wird nun im Wege der induzierten Emission auf dem ganzen Ring-Umfang verstärkt, wodurch an den Lichtleitfaserenden verstärktes Streulicht abgegeben wird, das die gleiche Wellenlänge aufweist wie die eingekoppelten optischen Signale. Da es sich bei dem Verstärkungsvorgang um induzierte Emission handelt, ist die Beschränkung der Bandbreite wie im bekannten Fall bei fluoreszierenden Farbstoffen durch die beschränkte Fluoreszenzlebensdauer nicht mehr gegeben, so daß der erfindungsgemäβ ausgebildete Lichtleitfaserring um Größenordungen schneller ist, d.h. auch optische Signale mit einer hohen Modulationsfrequenz können ohne Informationsverluste empfangen und entsprechend ausgewertet werden.

Für die Detektion des an den Lichtleitfaserenden anliegenden verstärkten Signallichtes sind wellenlängenselektive Koppelelemente vorgesehen, die das für den Anregungsprozeß erforderliche Pumplicht, das von den Pumplasern erzeugt wird und auf einer anderen Wellenlänge liegt als die zu verarbeitenden optischen Signale, von der nachfolgenden Detektoreinrichtung optisch abkoppeln.

Neben der speziellen Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Empfang optischer Signale für den Bereich der optischen Drehübertragung sind jedoch auch beliebig weitere Anwendungen denkbar. So ist es beispielsweise möglich, durch Vermessen der Signallaufzeiten zwischen dem Lichteinkoppelort und den an beiden Lichtfaserenden vorgesehenen Detektoreinheiten die Empfangsanordnung als positionsempfindlichen und/oder richtungsempfindlichen Detektor zu verwenden. Neben der Signallaufzeitmessung dient auch die Vermessung der Signalamplituden, der sich innerhalb der Lichtleitfaser ausbreitenden Lichtwellen den vorstehenden Detektionsmöglichkeiten.

Kurze Beschreibung eines Ausführungsbeispiels Ein besonders geeignetes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Empfang optischer Signale für den Einsatz optischer Drehübertrager ist in der beiliegenden Figur dargestellt.

Die in der Figur mit dem Bezugszeichen 1 schematisch dargestellte, aus Kunststoff gefertigte Lichtleitfaser ist zu einem Ring geformt und entspricht der Empfangseinrichtung für das Licht einer sich gegenüber der Lichtleitfaser bewegenden optischen Sendeeinrichtung, die in der Figur nicht dargestellt ist. Es wird angenommen, daß an der Stelle P die Sendeeinrichtung ein optisches Lichtsignal in die Lichtleitfaser 1 einkoppelt, das im Wege der vorstehend beschriebenen elastischen Streuung in beide Richtungen zur Faserachse abgelenkt wird. Die in der Lichtleitfaser 1 enthaltenen besetzungsinvertierten Materialien werden im gezeigten Beispiel durch optische Anregungsquellen, beispielsweise Pumplaser PL angeregt, wodurch sie zur stimulierten Lichtverstärkung der in Achsrichtung umgelenkten optischen Ausgangssignale

beitragen. Wellenlängenselektive Koppler WDM dienen dabei dazu, das an den Lichtleitfaserenden austretende Signallicht von dem Pumplaserlicht zu trennen.

Die auf diese Weise empfangenen optischen Signale können Bandbreiten im GHz-Bereich aufweisen.

Patentansprüche

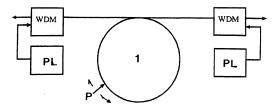
- Vorrichtung zum Empfang optischer Signale mit einem lichtleitenden Gegenstand, in den das zu empfangende optische Signal einkoppelbar ist und der Material enthält, dessen Elektronenanordnung durch energetische Anregung invertierbar ist und das durch stimulierte Emission Licht mit einer Emissionswellenlänge abstrahlt, die der Wellenlänge der zu empfangenden optischen Signale entspricht, mit einer die Invertierung erzeugenden Anregungseinheit sowie einer an den lichtleitenden Gegenstand optisch angekoppelten Detektoreinrichtung zur Detektion des Lichtes, das im Wege der durch die in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelten optischen Signale stimulierten Emissionsprozesse erzeugbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtleitende Gegenstand aus einem Material besteht, vorzugsweise Kunststoff, das bei Lichteinstrahlung mit einem Winkel 0°< a < 90° relativ zur Einstrahlungsoberfläche innerhalb des Materials durch elastische Streuung Licht, d.h. die Wellenlänge des Streulichtes entspricht der des eingestrahlten Lichtes, erzeugt, das eine Strahlungskomponente in Richtung einer Hauptausbreitungsrichtung des lichtleitenden Gegenstandes aufweist.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtleitende Gegenstand eine Lichtleitfaser ist, in der sich ein Anteil des elastischen Streulichts in Richtung der Faserachse aushreitet
- 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungseinheit eine optische Pumplichtquelle ist.

- 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einem Ende der Lichtleitfaser eine optische Pumplichtquelle und/oder ein wellenlängenselektives Element vorgesehen ist, das das Pumplicht von den optischen Signalen filtert.
- 5. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 4 zur optischen Signalübertragung zwischen zwei sich relativ zueinander beweglichen Teilen, so daß die von einer Sendeeinheit abgestrahlten optischen Signale in den lichtleitenden Gegenstand eingekoppelt werden.
- 6. Verwendung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtleitende Gegenstand auf einem feststehenden Teil und eine optische Sendeeinrichtung, die die optischen Signale abstrahlt, derart auf einem sich drehenden Teil angeordnet sind, so daß während einer vollen Umdrehung des sich drehenden Teils die abgestrahten optischen Signale stets in den lichtleitenden Gegenstand einkoppelbar sind.
- 7. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 4 als positionsempfindlicher Detektor für Lichtstrahlung durch Auswertung von Signallaufzeiten und/oder Signalamplituden.
- 8. Verwendung der Vorrichtung gemäß der Ansprüche l bis 6 als richtungsempfindlicher Detektor für Lichtstrahlung durch Auswertung von Signallaufzeiten und/oder Signalamplituden.

WO 98/00936 PCT/DE97/01346

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

		PCI/DE 9/	/01346
IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER H04B10/22 H04B10/06 H01S3/00	5 H01S3/17	
According to	o Internetional Patent Classification (IPC) or to both national classific	ation and IPC	
	SEARCHED		
IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classification HO1S HO4B GO2B	on symbols)	
	tion searched other than minimum documentation to the extent that a		
Electronic d	ista bese consulted during the Infernetionel search (name of data ba	se and, where practicel, search terms used	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ·	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	evant passages	Relevent to cleim No
A	DE 44 21 616 A (ZENTRUM FUER ANGI MIKROE) 2 March 1995 see page 8	EWANDTE	1,2,5-8
A	EP 0 249 746 A (MESSERSCHMITT BO) BLOHM) 23 December 1987 see page 2, line 25 - line 55; fo		1,2
A	EP 0 586 713 A (NIPPON PETROCHEM)	•	1-4
A	LTD) 16 March 1994 see page 2, line 40 - page 4, lir see page 5, line 24 - line 33 US 3 760 297 A (THOMPSON G) 18 Se 1973 see column 2, line 18 - column 3 figures 1,2	ne 8 eptember	1
Furti	her documents are listed in the continuation of box C.	χ Patent lamily members are listed	in annex
"A" docume consider the consideration that considerate the considerate t	Int which may throw doubts on plothy claim(s) or is clied to establish the publishments of another in or other space if reeen (as specified) and the territoria of an oral disclosure use, exhibition or means and published plot to the infernational filing date but han the proorty date claimed	T' taler document published effer the rife or prorry date and not a conflict water of prorry date and not a conflict water of the second property of the conflict water of the conflict date of the cannot be considered novel or cannot accessed on the conflict date of the conflict dat	the application but every underlying the claimed invention to be considered to cummar is taken alone cummar is taken alone claimed invention ventive step when the ventive step when the ventive step when the use to a person existed family
Date of the	actual completion of theinternetional search	Date of meiling of the international sea	rch report
2	2 October 1997	29/10/1997	
Name and r	meting eddress of the ISA European Petent Office, P.B. 5818 Patentiaen 2 NL – 2280 HV Ripwilk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl. Eav. (-31 70) 340-351	Authorized officer Stang I	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Form PCT/ISA/210 (patent family ennex) (July 1992)

Information on patent family members

International Application No PCT/DE 97/01346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4421616 A	02-03-95	AU 7939094 A WO 9535605 A EP 0766890 A	15-01-96 28-12-95 09-04-97
P 0249746 A	23-12-87	DE 3619778 C	07-01-88
P 0586713 A	16-03-94	JP 5275789 A DE 69311986 D US 5450232 A AT 155290 T WO 9319505 A	22-10-93 14-08-97 12-09-95 15-07-97 30-09-93
IS 3760297 A	18-09-73	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nternationales Aktenzeichen PCT/DF 97/01346

			PCT/DE 97,	/01346
A. KLASS IPK 6	ifizierung des anmeldungsgegenstandes H04B10/22 H04B10/06 H01S3/0	6 H01S3/17		
Nach der In	ternationalen Patentidassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kle	assifikation und der IPK		
	RCHIERTE GEBIETE			
IPK 6	rter Mindestprufstoff (Klassefikationssystem und Klessifikationssyme H01S H04B G02B	pole)		
Recherch e	rte aber nicht zum Mindestprufstoffgehörende Veröffentlichungen, s	oweit diese unter die reche	rchierten Gebiete I	allen
Wahrend d	ar internetionalen Recherché konsultene elektronische Dalenbank (Name der Detenbenk und	evti. verwendete S	ouchbegriffe)
C. ALS W	ESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			
Kategoria*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angal	be der in Betracht kommen	den Teile	Betr. Anspruch Nr
A	DE 44 21 616 A (ZENTRUM FUER ANG MIKROE) 2.März 1995 siehe Seite 8	EWANDTE		1,2,5-8
A	EP 0 249 746 A (MESSERSCHMITT BO BLOHM) 23.Dezember 1987 siehe Seite 2. Zeile 25 – Zeile Abbildung 1			1,2
Α .	EP 0 586 713 A (NIPPON PETROCHEM LTD) 16.März 1994 siehe Seite 2, Zeile 40 - Seite siehe Seite 5. Zeile 24 - Zeile	4, Zeile 8		1-4
A	US 3 760 297 A (THOMPSON G) 18.S 1973 siehe Spalte 2. Zeile 18 - Spalt 13; Abbildungen 1,2			1
	lere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu enmen	X Siehe Anhang Po	atentfamilie	
* Besonder 'A' Verofte aber r 'E' alteres Anme 'L' Verofte scheir ander soli oo ausge 'O' Verofte enne E 'P' Verofte dem b	is designed in the analysishelment varietierlichungen indertung, des des jahrenen Stadio der Fache derheit, citt als besonders bedeutstam an zusärfehn ist Deutsterft, die jahren der im einer meine dem miterreiterinatien besonders der jahren der der der der sich einer Jassen der der der des sich verführentungstamm seine nen jassen der der der des sich verführentungstamm seine der die seine sieher an der	oder dem Prioritätsda Anmaldung nicht keill Erindung Zugrundell Theone angegöben i X' Veroffertlichung von t kann aleien eutgrund i verindenscher Tätigke "Y" Veroffertlichung von i kann nicht als auf art werden, wenn die Ve Veroffertlichungen di diese Verbindung für ås" Veroffertlichung, die h	atum veröffantlicht diedert, sondern nur egenden Prinzips ist besonderer Bedau dieser Veröffantlich sesonderer Bedau endenscher Teitigke röffentlichtung mit einen Fachmann i Vitiglied derselben!	tung, die beanspruchte Erfindung aft beruhend betrachtet siner oder mehreren enderen Verbindung gebracht wird und nehellegend ist Patentfemilie ist
	Abschlusses der miernationelen Recherche 2.0ktober 1997	29/10/19		cherchenberichte
Name und I	Postanschift der Internationalen Rechercheribehorde Europdisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL – 1280 hV Rijbswijk Tel. (+31-70) 340-2016 / Tx. 31 651 epo nl. Fax (+31-70) 340-3016	Stang, I	llensteter	

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehoren

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 97/01346

Im Recherchenbericht ingeführtes Patentdokument	Datum der Veroffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4421616 A	02-03-95	AU 7939094 A WO 9535605 A EP 0766890 A	15-01-96 28-12-95 09-04-97
EP 0249746 A	23-12-87	DE 3619778 C	07-01-88
EP 0586713 A	16-03-94	JP 5275789 A DE 69311986 D US 5450232 A AT 155290 T WO 9319505 A	22-10-93 14-08-97 12-09-95 15-07-97 30-09-93
US 3760297 A	18-09-73	KEINE	